

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Принятые обозначения .....	3
Предисловие.....	5
Введение .....	8
<b>Глава 1. Принципы работы и показатели двигателей .....</b>	<b>15</b>
1.1. Элементы классификации автомобильных двигателей.....	15
1.2. Состав и структура поршневого двигателя внутреннего сгорания .....	18
1.3. Рабочие циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания .....	22
1.3.1. Рабочий цикл бензинового двигателя с искровым зажиганием.....	22
1.3.2. Рабочий цикл четырехтактного дизеля.....	24
1.4. Энергетический баланс и экономико-энергетические показатели двигателей.....	26
1.5. Литровая мощность и методы форсирования двигателей .....	30
1.6. Параметры напряженности, массогабаритные и экологические .....	34
1.7. Характеристики и эксплуатационные режимы работы двигателей .....	35
1.8. Рабочие тела и топлива автомобильных двигателей .....	38
1.8.1. Рабочие тела в ДВС.....	38
1.8.2. Состав и свойства топлив для поршневых ДВС .....	39
1.8.3. Элементный состав, реакции и продукты сгорания.....	45
<b>Глава 2. Рабочие процессы ДВС.....</b>	<b>49</b>
2.1. Рабочие процессы двигателя с искровым зажиганием .....	49
2.1.1. Процессы газообмена .....	49
2.1.2. Процесс сжатия .....	66
2.1.3. Процессы смесеобразования в ДсИЗ .....	68
2.1.4. Воспламенение и сгорание топлива в ДсИЗ .....	76
2.2. Рабочие процессы дизеля .....	86
2.2.1. Впрыскивание и распыливание .....	86
2.2.2. Смесеобразование и тепловыделение .....	95
2.3. Расчет параметров процесса сгорания .....	113
2.4. Процесс расширения.....	116
<b>Глава 3. Индикаторные, эффективные и экологические показатели двигателей.....</b>	<b>118</b>
3.1. Индикаторные и эффективные показатели двигателей.....	118

3.2. Экологические показатели двигателей внутреннего сгорания .....	121
3.2.1. Показатели токсичности ДВС .....	121
3.2.2. Акустические показатели двигателей.....	141
<b>Глава 4. Системы питания и управления двигателей .....</b>	<b>151</b>
4.1. Системы топливоподачи двигателей с искровым зажиганием.....	151
4.1.1. Наивыгоднейшая характеристика смеси .....	151
4.1.2. Системы впрыскивания бензина .....	152
4.1.3. Карбюраторные системы .....	164
4.1.4. Системы питания газом.....	173
4.2. Системы топливоподачи и конструктивные особенности топливной аппаратуры дизелей .....	176
4.2.1. Типы топливных систем. Традиционная топливная система .....	176
4.2.2. Топливные насосы высокого давления.....	179
4.2.3. Форсунки .....	185
4.2.4. Насос-форсунки .....	188
4.2.5. Аккумуляторные топливные системы высокого давления ...	190
4.3. Система управления и диагностирование двигателя .....	194
4.3.1. Принципы действия, состав и структура системы управле- ния двигателем.....	194
4.3.2. Диагностирование и повышение надежности работы дви- гателя .....	204
<b>Глава 5. Характеристики автомобильных двигателей и методы их формирования.....</b>	<b>207</b>
5.1. Общие сведения.....	207
5.2. Регулировочные характеристики .....	208
5.2.1. Регулировочная характеристика двигателя с искровым за- жиганием по составу смеси .....	208
5.2.2. Регулировочная характеристика ДсИЗ по углу опережения зажигания.....	213
5.2.3. Регулировочная характеристика дизеля по углу опережения впрыскивания.....	217
5.3. Скоростные характеристики .....	218
5.3.1. Общие сведения .....	218
5.3.2. Внешняя скоростная характеристика двигателя с искро- вым зажиганием .....	220
5.3.3. Внешняя скоростная характеристика дизеля. Формирова- ние внешней характеристики .....	225
5.4. Нагрузочные характеристики.....	229
5.4.1. Общие сведения .....	229
5.4.2. Нагрузочная характеристика двигателя с искровым зажи- ганием .....	230
5.3.2. Нагрузочная характеристика дизеля .....	235
5.5. Многопараметровые характеристики.....	238

<b>Глава 6. Основы динамики автомобильных двигателей.....</b>	<b>243</b>
6.1. Кинематика и динамика кривошипно-шатунного механизма .....	243
6.1.1. Кинематика кривошипно-шатунного механизма .....	243
6.1.2. Газовые и инерционные нагрузки на элементы двигателей .....	246
6.1.3. Суммарные силы и моменты, действующие в КШМ.....	249
6.1.4. Силы, действующие на шейки коленчатого вала.....	250
6.1.5. Суммарный крутящий момент двигателя .....	252
6.2. Уравновешенность и уравнивание ДВС .....	254
6.2.1. Силовые факторы, вызывающие неуравновешенность поршневого двигателя.....	254
6.2.2. Принципы уравнивания центробежных сил инерции и моментов этих сил (уравнивание коленчатых валов).....	256
6.2.3. Принципы уравнивания сил инерции масс, совершающих возвратно-поступательное движение .....	258
6.2.4. Принцип уравнивания моментов сил инерции масс, совершающих возвратно-поступательное движение .....	260
6.2.5. Уравновешенность и уравнивание двигателей с линейным расположением цилиндров.....	261
6.2.6. Анализ уравновешенности и уравнивание V-образных двигателей.....	269
6.3. Равномерность хода двигателя .....	277
<b>Глава 7. Анализ конструкции и влияния эксплуатационных режимов работы двигателя на напряженно-деформированное состояние и надежность его элементов.....</b>	<b>280</b>
7.1. Анализ работоспособности элементов двигателя .....	280
7.1.1. Расчетные нагрузки на элементы двигателя.....	280
7.1.2. Методы оценки работоспособности элементов двигателя .....	281
7.1.3. Расчетные режимы работы двигателя .....	283
7.1.4. Определение напряженно-деформированного и теплового состояний элементов двигателя методами дискретного моделирования.....	284
7.2. Кривошипно-шатунный механизм.....	285
7.2.1. Цилиндровая группа и картеры .....	285
7.2.2. Поршневая группа.....	298
7.2.3. Шатунная группа.....	315
7.2.4. Группа коленчатого вала .....	320
7.3. Механизм газораспределения .....	328
7.3.1. Возможные варианты технических решений МГР.....	328
7.3.2. Элементы конструкции МГР.....	336
7.3.3. Основные подходы к конструированию МГР.....	349
7.3.4. Перспективы развития МГР.....	360

<b>Глава 8. Системы двигателя</b> .....	370
8.1. Система смазывания.....	370
8.1.1. Назначение и классификация систем смазывания.....	370
8.1.2. Фильтрация и очистка масла.....	375
8.1.3. Элементы системы смазывания .....	377
8.1.4. Моторные масла.....	386
8.1.5. Обслуживание систем смазывания .....	392
8.2. Системы охлаждения.....	393
8.2.1. Жидкостная система охлаждения.....	393
8.2.2. Воздушная система охлаждения.....	414
8.2.3. Сравнительный анализ жидкостной и воздушной систем охлаждения .....	416
8.2.4. Неисправности систем охлаждения .....	417
8.2.5. Предпусковой подогрев двигателя .....	418
8.3. Системы газообмена.....	419
8.3.1. Система впуска.....	419
8.3.2. Система выпуска .....	422
8.3.3. Системы наддува .....	426
<b>Глава 9. Перспективные направления развития автомобильных двигателей</b> .....	433
9.1. Применение в ДВС перспективных топлив.....	433
9.1.1. Общие положения .....	433
9.1.2. Применение топлив растительного происхождения.....	436
9.1.3. Применение спиртов.....	436
9.1.4. Применение диметилэфира.....	439
9.1.5. Применение природного газа.....	440
9.1.6. Применение водорода.....	447
9.2. Нетрадиционные силовые установки автомобилей .....	449
9.2.1. Основные пути совершенствования автомобильных ДВС .....	449
9.2.2. Комбинированные энергетические установки.....	450
9.2.3. Силовые установки на топливных элементах .....	454
Список литературы.....	458